

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-46321

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 1/00 29/02			H 0 4 L 1/00 13/00	F 3 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平7-196293	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
(22) 出願日	平成7年(1995)8月1日	(72) 発明者	川端 和生 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(72) 発明者	藤野 信次 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 柏谷 昭司 (外1名)
		最終頁に続く	

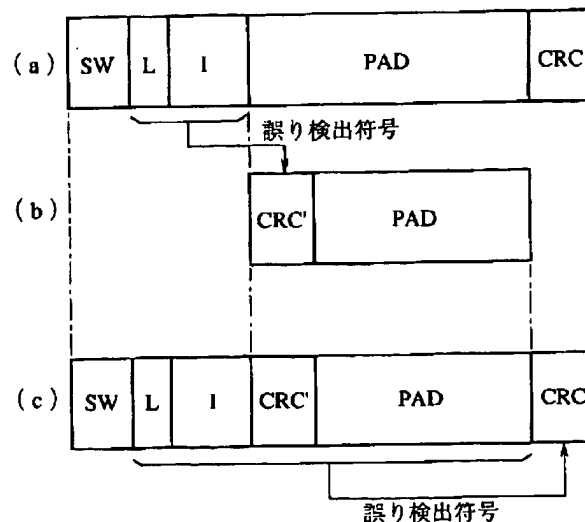
(54) 【発明の名称】 データ通信方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 固定長データフォーマットによるデータ通信方法及び装置に関し、バディング部分の誤りによる影響を受けないようにする。

【構成】 同期ワードSWと、有効情報Iと、この有効情報Iの長さを示す情報長情報Lと、無効情報としてのバディングPADと、同期ワードSWを除く部分についての誤り検出符号CRCとを含む固定長のデータフォーマットによるデータ通信方法又はデータ通信装置に於いて、送信側は、バディングPADの領域に、有効情報I又は有効情報Iと情報長情報Lとに対する誤り検出符号CRC'を算出し、この誤り検出符号CRC'をバディングの領域に挿入して送信する。受信側は、誤り検出符号CRCによる誤り検出に於いて誤り有りの場合でも、誤り検出符号CRC'による誤り検出に於いて誤り無しの場合は、有効情報Iに誤り無しとして有効情報Iの受信処理を行う。

本発明の第1の実施例のデータフォーマットの説明図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同期ワードと、有効情報と、該有効情報の長さを示す情報長情報と、無効情報としてのパディングと、前記有効情報と前記情報長情報と前記パディングとに対して誤り検出を行う誤り検出符号とを含む固定長のデータフォーマットによってデータ通信を行う方法に於いて、

送信側に於いて、前記パディングの領域に、少なくとも前記有効情報の誤り検出を行う情報を挿入して送信し、受信側に於いて、前記誤り検出符号による誤り有りを検出した場合、前記パディングの領域に含まれる少なくとも前記有効情報の誤り検出を行う情報による誤り無しを検出した場合は、前記有効情報の受信処理を行うことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項2】 前記送信側に於いて、前記有効情報と前記情報長情報とに対する誤り検出符号を算出し、該誤り検出符号を前記パディングの領域に挿入することを特徴とする請求項1記載のデータ通信方法。

【請求項3】 前記送信側に於いて、前記パディングの領域に、少なくとも前記有効情報を繰り返し挿入して送信し、前記受信側に於いて、受信した複数の少なくとも前記有効情報をそれぞれ照合して、誤り検出及び誤り訂正を行うことを特徴とする請求項1記載のデータ通信方法。

【請求項4】 前記送信側に於いて、前記パディングの領域に、少なくとも前記有効情報に対する誤り訂正符号を挿入して送信し、前記受信側に於いて、前記誤り訂正符号を用いて受信した前記有効情報の誤り検出及び誤り訂正を行うことを特徴とする請求項1記載のデータ通信方法。

【請求項5】 前記受信側に於いて、前記固定長のデータフォーマットに付加される誤り検出符号を用いた誤り検出と、前記パディングの領域に追加挿入した前記有効情報の誤り検出を行う情報を用いた誤り検出とを並列的に行い、前者の誤り検出に対して後者の誤り検出を優先させて、受信データの処理を行うことを特徴とする請求項1記載のデータ通信方法。

【請求項6】 同期ワードと、有効情報と、該有効情報の長さを示す情報長情報と、無効情報としてのパディングと、前記有効情報と前記情報長情報と前記パディングとに対して誤り検出を行う誤り検出符号とを含む固定長のデータフォーマットによってデータ通信を行うデータ通信装置に於いて、

少なくとも前記有効情報の誤り検出情報を生成する誤り検出情報生成部と、該誤り検出情報生成部からの誤り検出情報を前記パディングの領域に挿入する挿入部と、前記誤り検出符号を算出する誤り符号算出部と、前記固定長のデータフォーマットに組立てる組立部と、各部を制御する送信制御部とを有する送信部と、

前記同期ワードを検出して同期化する同期化部と、少な

2

くとも前記有効情報と前記パディングの領域と誤り検出符号とを分解する分解部と、該分解部により分解抽出された前記パディングの領域中の前記有効情報についての誤り検出を行う情報を基に、該有効情報の誤りの有無を検出する有効情報誤り検出部と、前記誤り検出符号算出部による誤り検出符号を用いて誤りの有無を検出する誤り検出部と、前記有効情報誤り検出部による誤り無しの場合に、前記有効情報を受信処理する受信処理部と、各部を制御する受信制御部とを有する受信部とを備えたことを特徴とするデータ通信装置。

【請求項7】 前記送信部の前記誤り検出情報生成部は、少なくとも前記有効情報についての誤り検出符号を算出し、少なくとも前記有効情報と前記誤り検出符号とを前記パディングの領域に複数回挿入するように前記挿入部に加える構成を有し、前記受信部の有効情報誤り検出部は、少なくとも前記有効情報と、前記パディングの領域に挿入された複数の少なくとも前記有効情報の照合により、誤り検出と誤り訂正とを行う構成を有することを特徴とする請求項6記載のデータ通信装置。

【請求項8】 前記送信部の前記誤り検出情報生成部は、少なくとも前記有効情報の誤り検出符号を算出し、該誤り検出符号を前記パディングの領域に挿入するように前記挿入部に加える構成を有し、前記受信部は、少なくとも前記有効情報の誤り検出符号を前記分解部により分解抽出し、該誤り検出符号により少なくとも前記有効情報の誤りの有無を検出する有効情報誤り検出部を有することを特徴とする請求項6記載のデータ通信装置。

【請求項9】 前記送信部の前記誤り検出情報生成部は、少なくとも前記有効情報の誤り検出符号と、誤り検出訂正符号とを算出し、該誤り検出符号と誤り検出訂正符号とを前記パディングの領域に挿入する挿入部に加える構成を有し、前記受信部の前記有効情報誤り検出部は、前記誤り検出訂正符号により誤り検出訂正符号により誤り検出と誤り訂正とを行い、且つ前記誤り検出符号によって少なくとも前記有効情報の誤りの有無を検出する構成を有することを特徴とする請求項6記載のデータ通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固定長のデータフォーマットによるデータ通信方法及び装置に関する。TDM A方式に於いては、固定の時間が割当てられるから、固定長のデータフォーマットによるデータ通信方式が適用されている。この固定長のデータフォーマットは、例えば、同期ワードと、有効情報と、その有効情報の長さを示す情報長情報と、有効情報が短い場合に挿入するパディング(Padding)と、同期ワードを除く部分についての誤り検出符号(CRC; Cyclic Redundancy Check)とを含むものである。この誤り検出符号を用いて伝送誤りの有無を検出し、誤り有りの場合はこのフレーム

を廃棄して、再送処理を行うものである。

【0002】

【従来の技術】図9は従来例のデータフォーマットの説明図であり、送信側に於いて、フレーム同期をとる為の同期ワードSWと、有効情報の長さを示す情報長情報Lと、有効情報Iと、固定長とする為の無効情報のパディングPADと、同期ワードSWを除く部分についての誤り検出符号CRCを含む固定長のデータフォーマットを形成して送信するものである。

【0003】受信側に於いては、同期ワードSWを検出してフレーム同期をとり、誤り検出符号CRCによって伝送誤りの有無を検出し、誤り無しの場合は、情報長情報Lに従った長さの有効情報Iを分離抽出して受信処理する。又誤り有りの場合は、このフレームを廃棄する。

【0004】又同期ワードSWは、フレームの先頭に付加する場合が一般的であるが、フレームの中間或いはフレームの最後尾に付加する場合もある。又移動無線通信方式に於けるTDMA/TDD方式に於いて、例えば、280ビットの固定長で1スロットの通信が行われている。又誤り検出符号CRCとしては、例えば、16次の生成多項式の $1 + x^5 + x^{12} + x^{16}$ が採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】有効情報Iが短い時に、無効情報としてパディングPADを付加して固定長とするものであり、このパディングPADを含めて誤り検出符号CRCが算出されるものであり、従って、受信側に於いては、この誤り検出符号CRCを用いて誤りの有無を検出することになるが、無効情報としてのパディングPADに誤りがあっても誤り有りとなり、このフレームは廃棄される。即ち、有効情報Iに誤りが含まれていない場合でも、パディングPADに誤りが含まれていると、このフレームは廃棄されて、再送処理が行われる。

【0006】一般に、情報長が短くて、パディングPADが必要な場合の有効情報は、高速なレスポンスを必要とする例えばACK、NAK等の制御情報の場合が多いものである。従って、高速且つ正確に伝送する必要があるが、パディングPADのみに誤りが含まれる場合でも、フレーム全体を廃棄することになり、高速なレスポンスが期待できない問題がある。本発明は、パディングの誤りによる影響を受けないようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ通信方法及び装置は、図1を参照して説明すると、(1)同期ワードSWと、有効情報Iと、この有効情報Iの長さを示す情報長情報Lと、無効情報としてのパディングPADと、有効情報Iと情報長情報LとパディングPADとに対して誤り検出を行う誤り検出符号CRCとを含む固定長のデータフォーマットによるデータ通信を行う方法に

於いて、送信側に於いて、パディングPADの領域に、少なくとも有効情報Iの誤り検出を行うCRC等の情報を挿入して送信し、受信側に於いて、誤り検出符号CRCによる誤り有りを検出した場合、パディングPADの領域に含まれる少なくとも有効情報Iの誤り検出を行う情報による誤り無しを検出した場合は、この有効情報Iの受信処理を行う。

【0008】(2)又送信側に於いて、有効情報Iと情報長情報Lとに対する誤り検出符号CRC'を算出し、この誤り検出符号CRC'をパディングPADの領域に挿入することができる。

【0009】(3)又送信側に於いて、パディングの領域に、少なくとも有効情報を繰り返して送信し、受信側に於いて、受信した複数の少なくとも有効情報を照合して、誤り検出及び誤り訂正を行うことができる。

【0010】(4)又送信側に於いて、パディングの領域に、少なくとも有効情報に対する誤り訂正符号を挿入して送信し、受信側に於いて、誤り訂正符号を用いて受信した有効情報の誤り検出及び誤り訂正を行うことができる。

【0011】(5)又受信側に於いて、固定長のデータフォーマットに付加される誤り検出符号を用いた誤り検出と、パディングの領域に追加挿入した有効情報の誤り検出を行う情報を用いた誤り検出とを並列的にを行い、前者の誤り検出に対して後者の誤り検出を優先させて、受信データの処理を行うことができる。

【0012】(6)同期ワードSWと、有効情報Iと、この有効情報の長さを示す情報長情報Lと、無効情報としてのパディングPADと、有効情報Iと情報長情報LとパディングPADとに対して誤り検出を行う誤り検出符号CRCとを含む固定長のデータフォーマットによってデータ通信を行うデータ通信装置に於いて、少なくとも有効情報の誤り検出情報を生成する誤り検出情報生成部と、この誤り検出情報生成部からの誤り検出情報をパディングの領域に挿入する挿入部と、誤り検出符号を算出する誤り符号算出部と、固定長のデータフォーマットに組立てる組立部と、各部を制御する送信制御部とを有する送信部と、同期ワードを検出して同期化する同期化部と、少なくとも有効情報とパディングの領域と誤り検出符号とに分解する分解部と、この分解部により分解抽出されたパディングの領域中の有効情報についての誤り検出を行う情報を基に、有効情報の誤りの有無を検出する有効情報誤り検出部と、誤り検出符号算出部による誤り検出符号による誤り無しの場合に、有効情報を受信処理する受信処理部と、各部を制御する受信制御部とを有する受信部とを備えている。

【0013】(7)送信部の誤り検出情報生成部は、少なくとも有効情報についての誤り検出符号を算出し、少なくとも有効情報と誤り検出符号とをパディングの領域に複数回挿入するように挿入部に加える構成を有し、受

信部の有効情報誤り検出部は、少なくとも有効情報と、パディングの領域に挿入された複数回の少なくとも有効情報との照合を行って、誤り検出と誤り訂正とを行う構成を有することができる。

【0014】(8) 送信部の誤り検出情報生成部は、少なくとも有効情報の誤り検出符号を算出し、この誤り検出符号をパディングの領域に挿入するように挿入部に加える構成を有し、受信部は、少なくとも有効情報の誤り検出符号を分解部により分解抽出し、この誤り検出符号により少なくとも有効情報の誤りの有無を検出する有効

情報誤り検出部を備えることができる。

【0015】(9) 又送信部の誤り検出情報生成部は、少なくとも有効情報の誤り検出符号と、誤り検出訂正符号とを算出し、この誤り検出符号と誤り検出訂正符号とをパディングの領域に挿入する挿入部に加える構成を有し、受信部の有効情報誤り検出部は、誤り検出訂正符号により誤り検出と誤り訂正とを行い、且つ誤り検出符号によって少なくとも有効情報の誤りの有無を検出する構成を有することができる。

【0016】

【作用】

(1) 送信側に於いては、少なくとも有効情報I、即ち、有効情報Iのみ又はこの有効情報Iと情報長情報Lとに対して誤り検出を行う情報を、パディングPADの領域に挿入し、同期ワードSWを除く部分に対して誤り検出を行う誤り検出符号CRCを算出し、この符号誤り検出符号CRCを付加して、固定長のフレームを構成し、この固定長のフレームを送信する。受信側に於いては、符号誤り検出符号CRCを用いて伝送誤りを検出し、この場合に伝送誤り有りを検出したとしても、有効

情報I又はこの有効情報Iと情報長情報Lに対する誤り検出を行う情報を用いて、有効情報I又はこの有効情報Iと情報長情報Lの伝送誤りを検出し、この有効情報Iに伝送誤りが無ければ、この受信フレームは有効として受信処理する。従って、パディングの部分に伝送誤りがあっても、有効情報Iの部分に伝送誤りがなければ、受信フレームは廃棄されないで受信処理される。

【0017】(2) 又少なくとも有効情報I、即ち有効情報Iのみ又は有効情報Iの情報長情報Lとに対する誤り検出符号CRC'を算出し、この誤り検出符号CRC'をパディングPADの領域に挿入する。この場合、情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'とパディングPADとを含めて誤り検出符号CRCを算出し、例えば、先頭に同期ワードSW、最後尾に誤り検出符号CRCを付加して固定長データフォーマットにより送信する。受信側では、誤り検出符号CRC'を用いて少なくとも有効情報Iの伝送誤りを検出することができるから、有効情報Iの伝送誤りが無ければ、パディングPADも含めて算出した誤り検出符号CRCによる伝送誤り有りの検出の場合でも、受信フレームは廃棄するこ

となく、受信処理する。

【0018】(3) 又有効情報Iが短い場合、パディングの領域に有効情報I、又は有効情報Iと情報長情報L、又は有効情報Iと情報長情報Lと誤り検出符号CRC'とを、繰り返し挿入する。受信側では、少なくとも有効情報Iを複数回受信できることになり、ビット対応の照合による誤り検出、又はビット対応の多数決により誤り訂正を行って、受信処理することができる。

【0019】(4) 又少なくとも有効情報Iに対する誤り検出符号CRC'と共に、BCH符号等の誤り訂正符号をパディングの領域に挿入して送信する。受信側では、この誤り訂正符号によって有効情報Iの誤り訂正が可能となり、有効情報Iに伝送誤りが含まれた場合でも、それを訂正して受信処理することができる。

【0020】(5) 又少なくとも有効情報Iに対する誤り検出符号CRC'による誤り検出と、同期ワードSWを除く部分に対する誤り検出符号CRCによる誤り検出とを並列的に実行し、誤り検出符号CRC'による誤り検出結果を優先させ、この誤り検出結果が誤り無しを示す場合、このフレームを廃棄することなく、受信処理する。

【0021】(6) 又送信部の誤り検出情報生成部は、有効情報I又は有効情報Iと情報長情報Lとを誤り検出を行う情報を生成し、挿入部に加えてパディングの領域に挿入する。又誤り符号算出部は、同期ワードSWを除く部分に対する誤り検出符号CRCを算出し、組立部は、同期ワードSWと情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出を行う情報とパディングPADと誤り検出符号CRCとによる固定長のデータフォーマットに組立てる。又受信部の同期化部は、同期ワードSWを検出して同期をとり、分解部は同期化された受信フレームの少なくとも有効情報Iと誤り検出を行う情報と誤り検出符号CRCとを分離し、有効情報誤り検出部は、誤り検出を行う情報により有効情報Iの誤り検出を行う。受信処理部は、有効情報誤り検出部による誤り無しの検出の場合に有効情報Iの受信処理を行う。

【0022】(7) 又送信部の誤り検出情報生成部は、有効情報Iと情報長情報L、又は有効情報Iと情報長情報Lとに対して算出した誤り検出符号CRC'を含めて、パディングの領域に複数回挿入するように処理する。受信部の有効情報誤り検出部は、有効情報Iと情報長情報L又は誤り検出符号CRC'を含めて複数回受信できるから、照合することにより誤り検出を行うことができる。又奇数回の照合による多数決で誤り訂正を行うことができる。

【0023】(8) 又送信部の誤り検出情報生成部は、有効情報I又は情報長情報Lを含めて誤り検出符号CRC'を算出し、この誤り検出符号CRC'を挿入部に加える。挿入部は誤り検出符号CRC'をパディングの領域に挿入する。受信部の有効情報誤り検出部は、分解部

により分解された誤り検出符号CRC'を用いて、有効情報I又は情報長情報Lと有効情報Iとの誤り検出を行い、誤り無しの場合は、受信処理部に於いて有効情報Iの受信処理を行う。

【0024】(9)又送信部の誤り検出情報生成部は、有効情報I又は有効情報Iと情報長情報Lに対する誤り検出符号CRC'を算出すると共に、BCH符号等の誤り訂正符号に変換し、挿入部により誤り検出符号CRC'と誤り訂正符号とをバディングの領域に挿入し、固定長のデータフォーマットとして送信し、受信部の有効情報誤り検出部は、誤り検出符号CRC'により少なくとも有効情報Iの誤り検出を行い、又誤り訂正符号によって少なくとも有効情報Iの誤り訂正を行うものである。又従来のバディングは無効部分であるから、そのバディング部に誤り検出符号等を追加しても、従来例のシステムとの互換性を保つことができる。

【0025】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例のデータフォーマットの説明図であり、(a)は従来例と同様に、同期ワードSWと情報長情報Lと有効情報IとバディングPADと誤り検出符号CRCとによる固定長のデータフォーマットを示し、この場合の誤り検出符号CRCは、同期ワードSWを除く情報長情報Lと有効情報IとバディングPADとに対して算出したものである。

【0026】又(b)は情報長情報Lと有効情報Iとに対する誤り検出符号CRC'を算出し、バディングPADを付加した状態を示し、(c)は、(a)と(b)とを組合せた状態、即ち、誤り検出符号CRC'を(a)のバディングPADの領域に挿入した状態を示す。又同期ワードSWを除く部分に対する誤り検出符号CRCを算出して、矢印で示すように、フレームの最後尾に付加し、固定長のデータフォーマットとして送信するものである。

【0027】受信側に於いては、(c)に示すフレームを受信し、同期ワードSWにより同期をとり、誤り検出符号CRCにより同期ワードSWを除く部分の誤り検出を行い、又誤り検出符号CRC'により情報長情報Lと有効情報Iとの誤り検出を行う。そして、誤り検出符号CRCによる誤り有りの検出があっても、誤り検出情報CRC'による誤り無しの検出の場合は、バディングPADの誤りで有効情報Iの誤りではないと判断して、この有効情報Iの受信処理を行う。

【0028】誤り検出符号CRC'は、有効情報Iのみに対して算出することも可能であり、その場合は、受信側では、誤り検出符号CRC'を用いて有効情報Iのみの誤り検出を行うことになる。即ち、有効情報Iの誤り検出情報として、少なくとも有効情報Iに対する誤り検出符号CRC'を算出して、バディングPADの領域に挿入して送信するものであり、受信側では、有効情報Iの誤りがなければ、バディングPADの部分の誤りは無

視して、有効情報Iの受信処理を行う。従って、有効情報Iが短いことによりバディングPADを付加した場合のバディングPAD部分の伝送誤りが発生しても、フレーム廃棄を回避して、有効情報Iの受信処理を行うことができる。

【0029】図2は本発明の第1の実施例の送受信部の説明図であり、1は送信部、2は受信部、3は伝送路、11は誤り検出情報生成部、12は挿入部、13はCRC算出部、14は組立部、15は送信制御部、16は同期ワード発生部、21は同期化部、22は分解部、23はCRC検出部、24は有効情報誤り検出部、25は受信制御部、26は受信処理部、27は同期ワード検出部である。

【0030】情報長情報Lと有効情報Iとが誤り検出情報生成部11と挿入部12と送信制御部15とに加えられ、誤り検出情報生成部11は、例えば、情報長情報Lと有効情報Iとに対して、従来例の誤り検出符号CRCと同様な生成多項式によって誤り検出符号CRC'を算出し、その誤り検出符号CRC'を挿入部12に加える。挿入部12は、送信制御部15の制御に従って情報長情報Lと有効情報Iとの次に、誤り検出符号CRC'を付加する。即ち、図1の(c)に示すよう、情報長情報Lと有効情報Iとに対してバディングPADを付加する領域に誤り検出符号CRC'を挿入する。

【0031】CRC算出部13は、情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'とバディングPADとに対して、従来例と同様な生成多項式によって誤り検出符号CRCを算出する。組立部14は、同期ワード発生部16からの同期ワードSWと、挿入部12からの情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'とバディングPADと、CRC算出部13からの誤り検出符号CRCとが加えられて、図1の(c)に示す固定長のデータフォーマットに組立てる。

【0032】組立部14から伝送路3へは、伝送路3の構成、例えば、有線か無線か或いはTDMA方式か否か等の構成に対応した送信手段が設けられるものであるが、図示を省略している。従って、組立部14から図1の(c)に示すデータフォーマットで送信するものとして説明する。又伝送路3から受信部2の同期化部21に対しても、伝送路3の構成に対応し、且つ送信手段に対応した受信手段が設けられるものであるが、この受信手段についても図示を省略している。従って、受信部2の同期化部21は、図1の(c)に示すデータフォーマットを受信するものとして説明する。又送信制御部15により、例えば、TDMA方式の場合の送信タイムスロットを識別し、そのタイムスロットに固定長のデータフォーマットのフレームを送出するように制御することができる。

【0033】受信部2の同期化部21は、同期ワードSWを同期ワード検出部27で検出することにより同期を

TRANSLATION

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-046321

(43)Date of publication of application : 14.02.1997

(51)Int.Cl.

H04L 1/00  
H04L 29/02

(21)Application number : 07-196293

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 01.08.1995

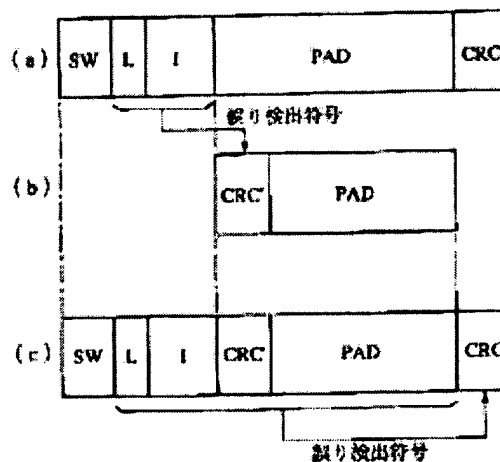
(72)Inventor : KAWABATA KAZUO  
FUJINO SHINJI  
CHIKUMA SATOSHI  
OBUCHI KAZUCHIKA  
SUDA KENJI  
FUKUMASA HIDENOBU

## (54) DATA COMMUNICATION METHOD AND ITS EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid influence due to an error of a padding part in data communication method and equipment based upon fixed length data format.

SOLUTION: In the data communication method and equipment including a synchronizing word SW, an effective information I, information length information L indicating the length of the information I, and an error detection code CRC for parts excluding the word SW and having fixed length data format, the transmitting side calculates an error detection code CRC' corresponding to the information I or the information I and the information L in a padding(PAD) area, inserts the calculated CRC' in the PAD area and transmits the CRC'-inserted PAD area. When there is no error in error detection based upon the code CRC' even when an error is detected by error detection based upon the code CRC, the receiving side executes receiving processing for the information I by regarding the state as no error in the information I.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the fixed-length data communication method and device by a data format. In the TDMA system, since fixed time is assigned, the data communication system by a fixed-length data format is applied. This fixed-length data format, for example A synchronous word and effective information, The information length information which shows the length of the effective information, padding (Padding) inserted when effective information is short, and the error detecting code (CRC;Cyclic Redundancy Check) about the portion except a synchronous word are included. When the existence of a transmission error is detected and it is [ mistake and ] using this error detecting code, this frame is discarded, and a retransmitting process is performed.

[0002]

[Description of the Prior Art]The synchronous word SW for drawing 9 being an explanatory view of the data format of a conventional example, and taking a frame synchronization in the transmitting side, Padding PAD of the invalid information for considering it as the information length information L, the effective information I, and fixed length which show the length of effective information, and the fixed-length data format containing error detecting code CRC about the portion except the synchronous word SW are formed, and it transmits.

[0003]In a receiver, the synchronous word SW is detected, a frame synchronization is taken, the existence of a transmission error is detected, by error detecting code CRC, when you have no error, the separated extract of the effective information I of the length according to the information length information L is carried out, and reception is carried out. It mistakes, and this frame is discarded when it is.

[0004]Although the synchronous word SW has a common case where it adds to the head of a frame, it may be added to the middle of a frame, or the tail end of a frame. In TDMA/TDD system in a mobile radio communication system, communication of one slot is performed by 280-bit fixed length. As error detecting code CRC,  $1+x^5+x^{12}+x^{16}$  of the 16th generating polynomial is adopted, for example.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]It is what the effective information I adds padding PAD as invalid information, and makes fixed length when short, Although error detecting code CRC including this padding PAD will be computed and the existence of an error will be detected [ in / therefore / a receiver ] using this error detecting code CRC, Even if padding PAD as invalid information has an error, mistake, it is and a next door and this frame are discarded. That is, if the error is contained in padding PAD even when the error is not contained in the effective information I, this frame will be discarded and a retransmitting process will be performed.

[0006]Generally, information length is short, and for example, effective information when padding PAD is required needs a high-speed response, there are many cases of control information, such as ACK and NAK. Therefore, although it is necessary to transmit at high speed and correctly, even when an error is contained only in padding PAD, the whole frame will be discarded and there is a problem which cannot expect a high-speed response. An object of this invention is to

make it not receive the influence by the error of padding.

[0007]

[Means for Solving the Problem]When a data communication method and a device of this invention are explained with reference to drawing 1, the (1) synchronous word SW, Padding PAD as the information length information L and invalid information which shows the length of the effective information I and this effective information I, In a method of performing data communications by a fixed-length data format containing error detecting code CRC which performs error detection to the effective information I, the information length information L, and padding PAD, In the transmitting side, insert in a field of padding PAD information, including CRC' etc. which perform error detection of the effective information I at least, and it transmits to it, In a receiver, when those without an error using information which is included to a field of padding PAD when those with an error by error detecting code CRC are detected and which performs error detection of the effective information I at least are detected, reception of this effective information I is performed.

[0008](2) In the transmitting side, error detecting code CRC' to the effective information I and the information length information L can be computed, and this error detecting code CRC' can be inserted in a field of padding PAD.

[0009](3) plurality which repeated effective information to a field of padding at least, transmitted to it in the transmitting side, and received in a receiver -- effective information can be compared at least and error detection and an error correction can be performed.

[0010](4) In the transmitting side, an error correcting code to effective information can be inserted in a field of padding at least, it can transmit to it, and error detection and an error correction of effective information which were received using an error correcting code can be performed in a receiver.

[0011](5) Error detection using an error detecting code added to a fixed-length data format in a receiver, Error detection using information which performs error detection of effective information which carried out additional insertion to a field of padding can be performed in parallel, priority can be given to the latter error detection to the former error detection, and received data can be processed.

[0012](6) The information length information L that the length of the effective information I and this effective information is indicated to be the synchronous word SW. In a data communication unit which performs data communications according to a fixed-length data format containing error detecting code CRC which performs error detection to padding PAD, and the effective information I, the information length information L and padding PAD as invalid information, An error detection information generating part which generates error detection information on effective information at least, An insert portion which inserts error detection information from this error detection information generating part in a field of padding, An error numerals calculation part which computes an error detecting code, and an assembly part assembled to a fixed-length data format, A transmission section which has a transmission control part which controls each part, and a synchronization part which detects and synchronizes a synchronous word, A decomposition part decomposed into effective information, a field of padding, and an error detecting code at least, An effective information error detection part which detects existence of an error of effective information based on information which performs error detection about effective information in a field of padding in which decomposition extraction was carried out by this decomposition part, When you have no error by an error detecting code by an error detecting code calculation part, it has a receive section which has a receiving processing part which carries out reception of the effective information, and a reception control part which controls each part.

[0013](7) An error detection information generating part of a transmission section computes an error detecting code about effective information at least, Have the composition added to an insert portion so that multiple-times insertion of effective information and the error detecting code may be carried out to a field of padding at least, and an effective information error detection part of a receive section, It can have the composition of multiple times inserted in effective information and a field of padding at least which performs collation with effective



information at least, and performs error detection and an error correction.

[0014](8) An error detection information generating part of a transmission section computes an error detecting code of effective information at least, It has the composition added to an insert portion so that this error detecting code may be inserted in a field of padding, and the receive section can do decomposition extraction of the error detecting code of effective information by a decomposition part at least, and can have an effective information error detection part which detects existence of an error of effective information at least with this error detecting code.

[0015]At least an error detection information generating part of a transmission section (9) An error detecting code of effective information, Compute an error detection correction code, have the composition added to an insert portion which inserts this error detecting code and an error detection correction code in a field of padding, and an effective information error detection part of a receive section, It can have the composition which performs error detection and an error correction with an error detection correction code, and detects existence of an error of effective information at least with an error detecting code.

[0016]

[Function]

(1) In the transmitting side, at least the effective information I, i.e., the information which performs error detection to the effective information I or this effective information I, and the information length information L. It inserts in the field of padding PAD, error detecting code CRC which performs error detection to the portion except the synchronous word SW is computed, this digital-error detected code CRC is added, a fixed-length frame is constituted, and this fixed-length frame is transmitted. Even if a transmission error is detected using digital-error detected code CRC and it detects those with a transmission error in this case in a receiver, If the transmission error of the effective information I, or this effective information I and the information length information L is detected and there is no transmission error in this effective information I using the information which performs error detection to the effective information I, or this effective information I and the information length information L, reception of this reception frame will be carried out as effective. Therefore, if there is no transmission error in the portion of the effective information I even if the portion of padding has a transmission error, reception of the reception frame will be carried out without being discarded.

[0017](2) Compute error detecting code CRC' to the information length information L on the effective information I I, i.e., effective information, or the effective information I at least, and insert this error detecting code CRC' in the field of padding PAD. In this case, error detecting code CRC including the information length information L, the effective information I, error detecting code CRC', and padding PAD is computed, for example, synchronous word SW is added to a head, error detecting code CRC is added to the tail end, and it transmits according to a fixed-length data format. In a receiver, since the transmission error of the effective information I is detectable at least using error detecting code CRC', if there is no transmission error of the effective information I, Also in the case of detection with [ by error detecting code CRC computed also including padding PAD ] a transmission error, reception of the reception frame is carried out, without discarding.

[0018](3) The effective information I repeats and inserts the effective information I, the effective information I and the information length information L or the effective information I, the information length information L, and error detecting code CRC' in the field of padding, when short. In a receiver, the multiple-times reception of the effective information I can be carried out at least, the majority of the error detection by collation of bit correspondence or bit correspondence can perform an error correction, and reception can be carried out.

[0019](4) At least, with error detecting code CRC' to the effective information I, insert error correcting codes, such as a BCH code, in the field of padding, and transmit. In a receiver, even when the error correction of the effective information I becomes possible and a transmission error is contained in the effective information I by this error correcting code, reception of it can be corrected and carried out.

[0020](5) The error detection by error detecting code CRC' [ as opposed to the effective information I at least ], Reception is carried out without discarding this frame, when error

detection by error detecting code CRC to the portion except the synchronous word SW is performed in parallel, priority is given to the error detection result by error detecting code CRC' and this error detection result shows those without an error.

[0021](6) The error detection information generating part of a transmission section generates the information which performs error detection for the effective information I or the effective information I, and the information length information L, and, in addition to an insert portion, inserts it in the field of padding. An error numerals calculation part computes error detecting code CRC to the portion except the synchronous word SW, and an assembly part is assembled to the fixed-length data format by the synchronous word SW, the effective information I and the information which performs error detection, padding PAD, and error detecting code CRC. [ the information length information L, ] The synchronization part of a receive section detects the synchronous word SW, a synchronization is taken, a decomposition part separates the effective information I, the information which performs error detection at least, and error detecting code CRC of the synchronized reception frame, and an effective information error detection part performs error detection of the effective information I using the information which performs error detection. In detection without an error by an effective information error detection part, a receiving processing part performs reception of the effective information I.

[0022](7) Including error detecting code CRC' computed to the effective information I, the information length information L or the effective information I, and the information length information L, process the error detection information generating part of a transmission section so that multiple-times insertion may be carried out to the field of padding. Since the effective information error detection part of a receive section can carry out multiple-times reception including the effective information I, the information length information L, or error detecting code CRC', it can perform error detection by comparing. An error correction can be performed by the majority by collation of the odd number of times.

[0023](8) The error detection information generating part of a transmission section computes error detecting code CRC' including the effective information I or the information length information L, and adds this error detecting code CRC' to an insert portion. An insert portion inserts error detecting code CRC' in the field of padding. The effective information error detection part of a receive section performs error detection of the effective information I or the information length information L, and the effective information I using error detecting code CRC' decomposed by the decomposition part, and when you have no error, reception of the effective information I is performed in a receiving processing part.

[0024](9) The error detection information generating part of a transmission section computes error detecting code CRC' to the effective information I or the effective information I, and the information length information L, and. Change into error correcting codes, such as a BCH code, and error detecting code CRC' and an error correcting code are inserted in the field of padding by an insert portion. It transmits as a fixed-length data format, and the effective information error detection part of a receive section performs error detection of the effective information I at least by error detecting code CRC', and an error correcting code performs the error correction of the effective information I at least. Since the conventional padding is a null part, even if it adds an error detecting code etc. to the padding part, it can maintain compatibility with the system of a conventional example.

[0025]

[Example]Drawing 1 is an explanatory view of the data format of the 1st working example of this invention, (a) shows the fixed-length data format by the synchronous word SW, the information length information L, the effective information I and padding PAD, and error detecting code CRC like a conventional example, Error detecting code CRC in this case is computed to the information length information L and the effective information I except the synchronous word SW, and padding PAD.

[0026]moreover -- (-- b --) -- information -- merit -- information -- L -- effective information -- I -- receiving -- an error detecting code -- CRC -- ' -- computing -- padding -- PAD -- having added -- a state -- being shown -- (-- c --) -- (-- a --) -- (-- b --) -- having combined -- a state -- namely, -- an error detecting code -- CRC -- ' -- (-- a --) -- padding

-- PAD -- a field -- having inserted -- a state -- being shown . As error detecting code CRC to the portion except the synchronous word SW is computed and an arrow shows, it adds to the tail end of a frame and transmits as a fixed-length data format.

[0027]In a receiver, the frame shown in (c) is received, a synchronization is taken by the synchronous word SW, and error detecting code CRC performs error detection of the portion except the synchronous word SW, and error detecting code CRC' performs error detection of the information length information L and the effective information I. And it judges that it is not an error of the effective information I in the error of padding PAD in detection without an error by error detection information CRC' even if there is detection by error detecting code CRC which is mistaken and exists, and reception of this effective information I is performed.

[0028]Error detecting code CRC' of computing to the effective information I will also be possible, and will perform error detection of the effective information I by a receiver in that case using error detecting code CRC'. Namely, compute error detecting code CRC' to the effective information I at least as error detection information on the effective information I, insert and transmit to the field of padding PAD, and in a receiver. If there is no error of the effective information I, the error of the portion of padding PAD will ignore and will perform reception of the effective information I. Therefore, even if the transmission error of a padding PAD portion when the effective information I adds padding PAD according to a short thing occurs, frame abandonment can be avoided and reception of the effective information I can be performed.

[0029]Drawing 2 is an explanatory view of the transmission and reception section of the 1st working example of this invention, and 1 A transmission section, A receive section and 3 for 2 a transmission line and 11 an error detection information generating part and 12 An insert portion, 13 -- a CRC calculation part and 14 -- an assembly part and 15 -- a transmission control part and 16 -- a synchronous word generating part and 21 -- as for an effective information error detection part and 25, a decomposition part and 23 are [ a receiving processing part and 27 ] synchronous word primary detecting elements a reception control part and 26 a CRC primary detecting element and 24 a synchronization part and 22.

[0030]They are added to the error detection information generating part 11, the insert portion 12, and the transmission control part 15 by the information length information L and the effective information I, and the error detection information generating part 11, For example, to the information length information L and the effective information I, by the same generating polynomial as error detecting code CRC of a conventional example, error detecting code CRC' is computed and the error detecting code CRC' is added to the insert portion 12. According to control of the transmission control part 15, the insert portion 12 is with the information length information L and the effective information I, next adds error detecting code CRC'. That is, as shown in (c) of drawing 1, error detecting code CRC' is inserted in the field which adds padding PAD to the information length information L and the effective information I.

[0031]The CRC calculation part 13 computes error detecting code CRC by the same generating polynomial as a conventional example to the information length information L, the effective information I, error detecting code CRC', and padding PAD. The assembly part 14 The synchronous word SW, and the information length information L, the effective information I, error detecting code CRC' and padding PAD from the insert portion 12 from the synchronous word generating part 16, Error detecting code CRC from the CRC calculation part 13 is added, and it assembles to the fixed-length data format shown in (c) of drawing 1.

[0032]the transmission line 3 from the assembly part 14 -- the composition, for example, the cable, and radio of the transmission line 3 -- or -- TDMA system \*\*\*\*\* -- etc. -- the graphic display is omitted although the transmitting means corresponding to composition is established. Therefore, it explains as what transmits in the data format shown in (c) of drawing 1 from the assembly part 14. Although it corresponds to the composition of the transmission line 3 from the transmission line 3 also to the synchronization part 21 of the receive section 2 and the reception means corresponding to a transmitting means is established, the graphic display is omitted also about this reception means. Therefore, the synchronization part 21 of the receive section 2 is explained as what receives the data format shown in (c) of drawing 1. The transmission time slot in the case of a TDMA system can be identified, and it can control by the transmission control

part 15 to send out the frame of a fixed-length data format to the time slot, for example.

[0033]The synchronization part 21 of the receive section 2 takes a synchronization by detecting the synchronous word SW in the synchronous word primary detecting element 27.

CRC is separated, the information length information L, the effective information I, error detecting code CRC', and error detecting code CRC and the portion except the synchronous word SW are added to the CRC primary detecting element 23 by the decomposition part 22, and, as for the synchronized reception frame, error detection including padding PAD is given to it.

The information length information L, the effective information I, and error detecting code CRC' are added to the effective information error detection part 24, and error detection to the information length information L and the effective information I is performed.

[0034]The CRC primary detecting element 23 and the effective information error detection part 24, If those of the information length information L and the effective information I without an error are detected in the effective information error detection part 24 even if error detection processing is performed in parallel and it detects those of the portion except the synchronous word SW with an error in the CRC primary detecting element 23, a detecting signal without an error will be added to the receiving processing part 26. By it, the receiving processing part 26 performs reception of the effective information I decomposed by the decomposition part 22. When the detecting signal which is mistaken and exists from the effective information error detection part 24 is added, the reception frame is discarded. The receiving processing part 25 will perform request sending in the course which omitted the graphic display, if abandonment of such a reception frame is identified. The function of above-mentioned each part is realizable using the data processing function by a processor etc. Since it is easily discriminable whether only padding PAD is added by the information length information L or the error detection information on effective information, such as error detecting code CRC', is added, the reception control part 25 of the receive section 2 can control each part corresponding to the discriminated result.

[0035]Drawing 3 is a flow chart of the transmitting side of working example of this invention, and it asks for the padding field of the difference of the information insertion area in a fixed-length data format, and transmitting effective information length (A1). That is, since the length of the synchronous word SW and error detecting code CRC in drawing 1 is defined beforehand and the length of the information length information L can also be defined beforehand, the length of the information insertion area which can insert the effective information I is known, and the difference of this information insertion area and effective information serves as a field of padding.

[0036]The information for the error detection of the effective information I or the information length information L, and the effective information I, For example, since it judges whether the length of error detecting code CRC' is longer than the field of padding (A2), and this information cannot be inserted when the information for error detection, such as error detecting code CRC', is longer than the field of padding, it shifts to a step (A4). This information is inserted in the field of padding when the information for error detection, such as error detecting code CRC', is shorter than the field of padding (A3).

[0037]And error detecting code CRC is computed to the portion except the synchronous word SW, (A4), and the synchronous word SW and error detecting code CRC are added, the send data of a fixed-length data format is formed, and it transmits by (A5) and a transmitting means (A6).

[0038]Drawing 4 is a flow chart of the receiver of working example of this invention, separates the synchronous word SW from the received data of a fixed-length data format (B1), and performs error detection by CRC (B-2). That is, the synchronous word extraction part 27 extracts the synchronous word SW, a synchronization is taken by the synchronization part 21, the separation part 22 separates error detecting code CRC, and this error detecting code CRC performs error detection of the portion except the synchronous word SW. And the layer 2 is passed when you have no error (B6). That is, received data are passed to the data link layer of seven hierarchies of an OSI (OpenSystem Interconnection) reference model.

[0039]It mistakes, and when it is, error detection is performed for example, using error detecting code CRC' of the information for the error detection of effective information (B3), and it judges

whether they are those with an error to the effective information I or the effective information I, and the information length information L, and when you have (B4) and no error, it shifts to a step (B6). It mistakes, and when it is, it discards (B5). After performing error detection by error detecting code CRC, the case of the step which performs error detection by error detecting code CRC' is shown, but error detection can be performed in parallel simultaneously.

[0040]Even if drawing 5 is an explanatory view of the data format of the 2nd working example of this invention, this working example has comparatively short effective information  $I_1$  and it includes the information length information L. When the field of padding serves as sufficient size, error detecting code  $CRC_1$  is computed to the information length information L and effective information  $I_1$ , for example. This information length information L, effective information  $I_1$ , and error detection information  $CRC_1$  are made into unit information \*\*, and unit information \*\* which copied this unit information \*\*, and \*\* are added. In this case, it becomes  $I_1=I_2=I_3$  and  $CRC_1=CRC_2=CRC_3$ , and the information length information L becomes the same altogether. And padding PAD is added if needed, error detecting code CRC to information \*\* of the portion except the synchronous word SW is computed, this error detecting code CRC and synchronous word SW are added, and a fixed-length data format like a graphic display is formed.

[0041]Error detection information  $CRC_1$  in this case -  $CRC_3$  can also be considered as the error detection information only over effective information  $I_1 - I_3$ . Although unit information \*\* - \*\* show odd cases, it is also possible to consider it as even pieces.

[0042]In a receiver, the synchronous word SW is detected, a synchronization is taken, it separates into unit information \*\* - \*\*, and collation of bit correspondence or majority processing is performed. For example, if the collated result of the bit correspondence of unit information and an inharmonious bit exist, it will become those with an error. An error correction becomes possible by performing majority processing. To unit information \*\* - every \*\*, perform error detection by error correcting code  $CRC_1 - CRC_3$ , since it is shown that the error occurred in effective information  $I_1 - I_3$  when all are with an error, discard, but. Any or when at least one has no error, reception of the effective information can be adopted and carried out. Therefore, when transmitting and receiving comparatively short effective information  $I_1$ , even if there is a transmission error, probability which discards the frame is made very small, and transmission of the information by a high-speed response is attained.

[0043]Drawing 6 is an important section explanatory view of the transmission and reception section of the 2nd working example of this invention, drawing 2 and identical codes show identical parts, and, as for 11a, an attaching part and 24a of a CRC calculation part and 11b are majority process parts. The CRC calculation part 11a of the error detection information generating part 11 computes error detecting code  $CRC_1$  to the information length information L and effective information  $I_1$  in drawing 5.

The attaching part 11b holds the information length information L, effective information  $I_1$ , and error detecting code  $CRC_1$  as unit information. To the next of unit information \*\* which consists of the information length information L, effective information  $I_1$ , and error detecting code  $CRC_1$  computed in the CRC calculation part 11a in the insert portion 12. Repeat the unit information held at the attaching part 11b as \*\* and \*\*, and it is inserted. Information \*\* which consists of unit information [ on the data format shown in drawing 5 ] \*\*, \*\*, \*\*, and padding PAD is formed. Error detecting code CRC is computed in the CRC calculation part 13, the synchronous word SW, information \*\*, and error detecting code CRC are assembled in the assembly part 14, and it transmits as a fixed-length data format.

[0044]In the receive section 2, the separation part 22 separates error detecting code CRC, and error detection about information \*\* except the synchronous word SW is performed in the CRC primary detecting element 23. The majority process part 24a performs majority processing of two

or more unit information \*\*, \*\*, and \*\*. In this case, in the separation part 22, unit information \*\*, \*\*, and \*\* are also separable using the information length information L, respectively. Although a majority processing result can be added to the receiving processing part 26 as it is and reception of the effective information I can also be performed, Using the majority processing result of error detecting code  $CRC_1 - CRC_3$ , error detection of the majority processing result of effective information  $I_1 - I_3$  is performed, and when you have no error, it can have composition which performs reception of effective information. That is, the above-mentioned error detection can be made to perform in addition to the effective information error detection part which omitted the graphic display for the output of the majority process part 24a.

[0045] Drawing 7 is an explanatory view of the data format of the 3rd working example of this invention, and compute error detecting code CRC' to the information length information L and the effective information I, and insert in the field of padding, and. Error correcting code EC about the information length information L, the effective information I, and error detecting code CRC' is formed, and this error correcting code EC is inserted in the field of padding. In this case, an error correcting code-sized part will be provided in the error detection information generating part 11 in drawing 2, the information length information L and effective information I will be error-correcting-code-sized, and it will add to the insert portion 12.

[0046] As this error correcting code EC, cyclic codes, such as a BCH code, can be used, for example. Effective information I can also be error-correcting-code-sized. Even if it adds this error correcting code EC, when not becoming fixed length, padding PAD will be added like a graphic display. And error detecting code CRC about the portion except the synchronous word SW is computed and added.

[0047] In a receiver, when error detection by error detecting code CRC is performed and it is [ mistake and ], error correcting code EC performs an error correction, and error detection by error detecting code CRC' is performed about the result by which the error correction was carried out. When the 2nd time of these also becomes those with an error, it discards, but in the 1st time or the 2nd error detection, when you have no error, reception of the effective information I is performed. After error correcting code EC performs error correction processing from the beginning, error detecting code CRC' can also perform error detection. Since correction of a transmission error is attained by this error correcting code EC, when error detection by error detecting code CRC' is performed to the effective information I at least, The probability which becomes having no error becomes high, therefore the probability which discards a reception frame becomes remarkably low, and the control information etc. which need a high-speed response can be transmitted certainly.

[0048] Drawing 8 is an explanatory view of the data format of the 4th working example of this invention, (a) shows the fixed-length data format which consists of the synchronous word SW, the information length information L, the effective information I and padding PAD, and error detecting code CRC, When error correcting code EC(I) is inserted in the field of padding, a transmission error is contained in the information length information L, and when the effective information I is correctly inseparable, the separated extract of error correcting code EC in drawing 7 can also be performed.

[0049] Then, as shown in (b), information length information  $L_1$ , error correcting code EC(I), and padding PAD are formed in length so that it may go into the field of padding PAD of (a). And it assembles so that this padding PAD may be located immediately after the effective information I, and the frame shown in (c) is formed and it transmits. Error correcting code EC(I) in this case can be made into the information length information L, the effective information I, and an error correcting code including error detecting code CRC' like the case of drawing 7, or can be made into the error correcting code of the effective information I.

[0050] In a receiver, an error is contained in the information length information L after the synchronous word SW, and even when the length of the effective information I becomes unknown, since the length of error detecting code CRC is set up beforehand, it can carry out the separated extract of the information length information  $L_1$ . The same as that of the information

length information L on the effective information I, then the length of the effective information I can understand this information length information  $L_1$ , therefore the separated extract of error correcting code EC(I) can be carried out, and the error correction of the effective information I or the information length information L, and the effective information I can be performed.

[0051]

[Effect of the Invention]In the method and device to which this invention performs data communications according to a fixed-length data format as explained above, When effective information is comparatively short, this effective information I or the error detection information over this effective information I and the information length information L is inserted in the field of padding PAD, Add error detecting code CRC to the portion except the synchronous word SW, transmit, and in a receiver. Carry out the separated extract of the error detection information, and error detection of the effective information I or the effective information I, and the information length information L is performed, When a transmission error is contained in padding PAD, it becomes those with an error in the error detection using error detecting code CRC and it becomes having no error in the error detection using error detection information, reception of the effective information I is performed.

Therefore, a possibility that abandonment of a reception frame will arise is small, and there is an advantage which can ensure transmission of the control information etc. which need a high-speed response.

[0052]By adding error detecting code CRC', adding as error correcting code EC as error detection information on the effective information I, at least, or carrying out multiple-times repetition addition including the effective information I, In a receiver, since it can detect that there is no error in the effective information I even when mistake and it is in the error detection by error detecting code CRC, the reception of the effective information I becomes possible in that case. That is, there is an advantage which can make small a possibility that reception frame abandonment will arise.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

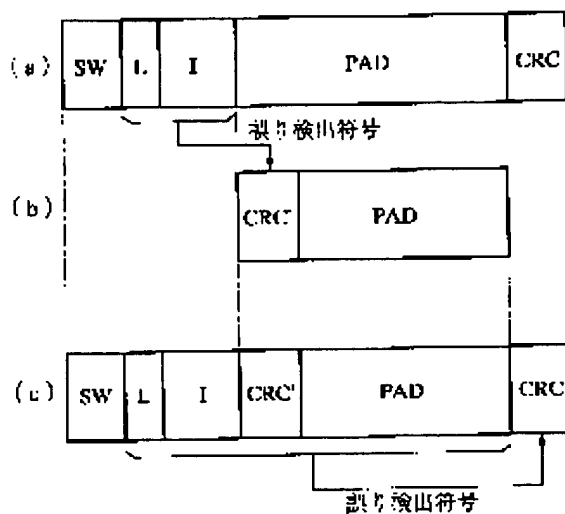
---

**DRAWINGS**

---

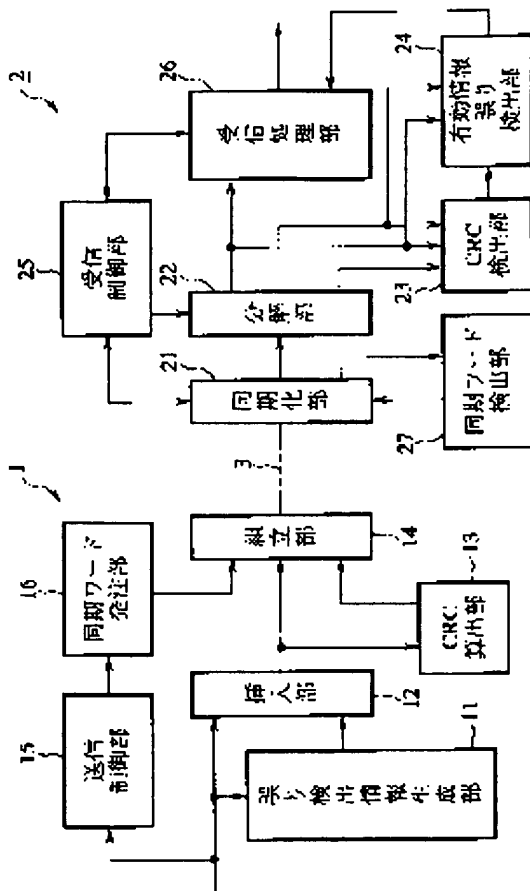
**[Drawing 1]**

本発明の第1の実施例のデータフォーマットの説明図

**[Drawing 2]**

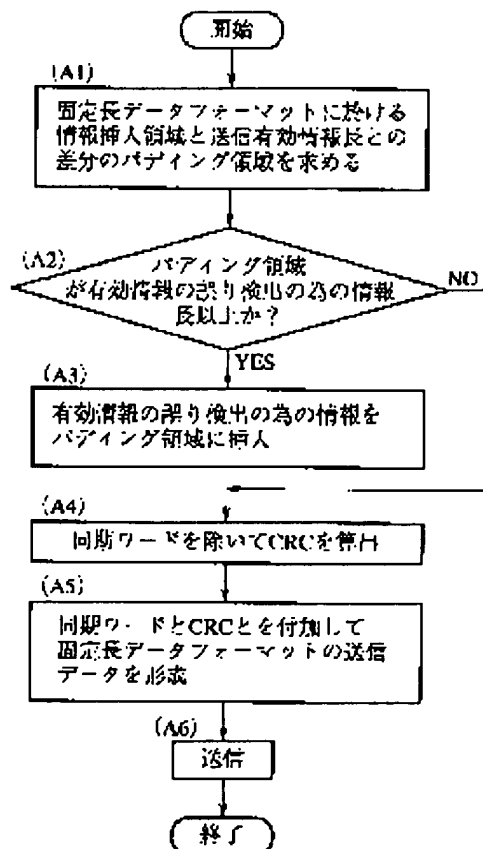


本発明の第1の実施例の送受信部の説明図



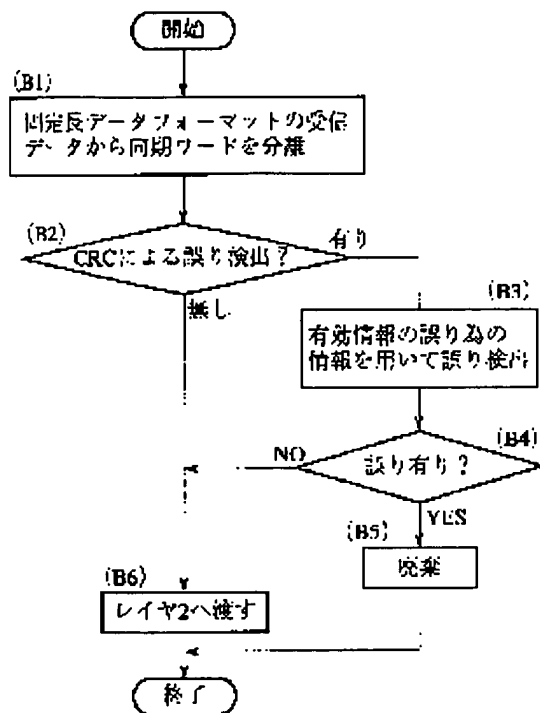
[Drawing 3]

本発明の実施例の送信部のフローチャート



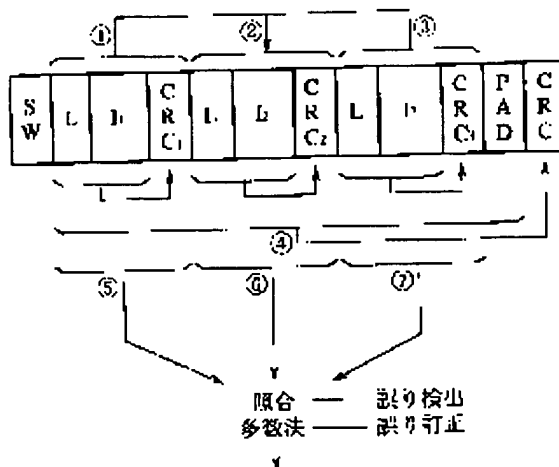
[Drawing 4]

本発明の実施例の受信側のフローチャート



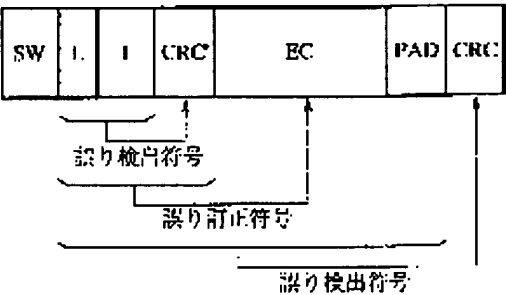
[Drawing 5]

本発明の第2の実施例のデータフォーマットの説明図



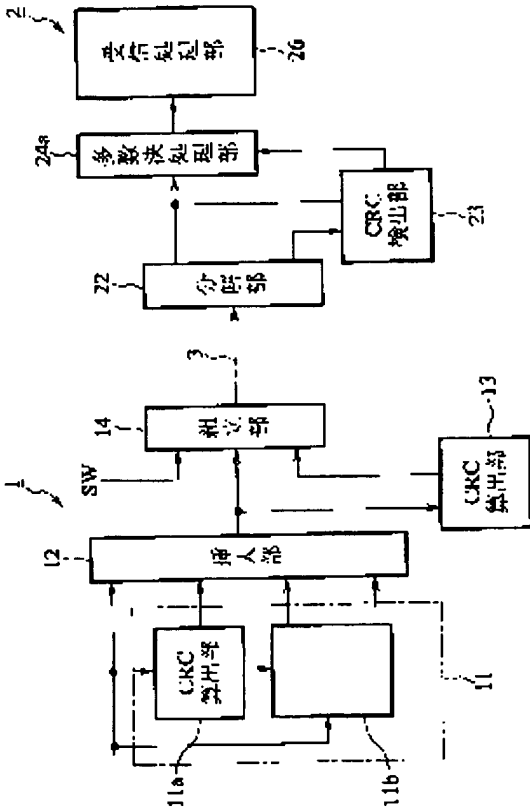
[Drawing 7]

本発明の第3の実施例のデータフォーマットの説明図



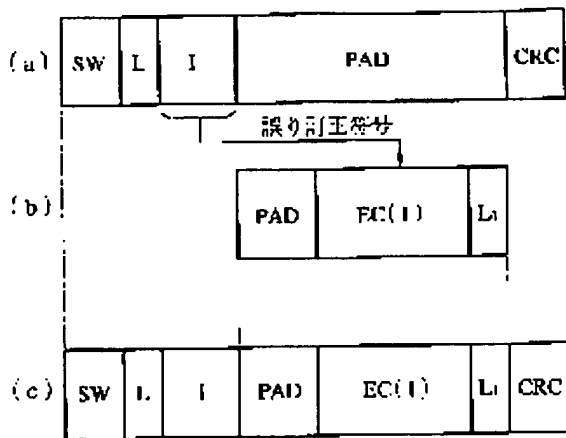
[Drawing 6]

本発明の第2の実施例の送受信部の要部説明図



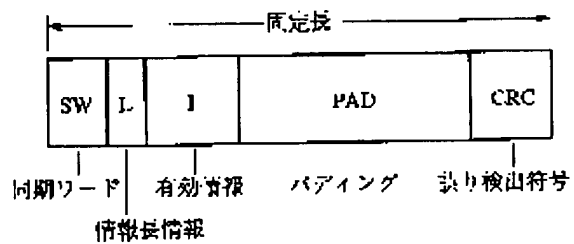
[Drawing 8]

本発明の第4の実施例のパケットフォーマットの説明図



[Drawing 9]

従来例のパケットフォーマットの説明図



[Translation done.]

により分解された誤り検出符号CRC'を用いて、有効情報I又は情報長情報Lと有効情報Iとの誤り検出を行い、誤り無しの場合は、受信処理部に於いて有効情報Iの受信処理を行う。

【0024】(9)又送信部の誤り検出情報生成部は、有効情報I又は有効情報Iと情報長情報Lに対する誤り検出符号CRC'を算出すると共に、BCH符号等の誤り訂正符号に変換し、挿入部により誤り検出符号CRC'と誤り訂正符号とをバディングの領域に挿入し、固定長のデータフォーマットとして送信し、受信部の有効情報誤り検出部は、誤り検出符号CRC'により少なくとも有効情報Iの誤り検出を行い、又誤り訂正符号によって少なくとも有効情報Iの誤り訂正を行うものである。又従来のバディングは無効部分であるから、そのバディング部に誤り検出符号等を追加しても、従来例のシステムとの互換性を保つことができる。

【0025】

【実施例】図1は本発明の第1の実施例のデータフォーマットの説明図であり、(a)は従来例と同様に、同期ワードSWと情報長情報Lと有効情報IとバディングPADと誤り検出符号CRCとによる固定長のデータフォーマットを示し、この場合の誤り検出符号CRCは、同期ワードSWを除く情報長情報Lと有効情報IとバディングPADとに対して算出したものである。

【0026】又(b)は情報長情報Lと有効情報Iとに対する誤り検出符号CRC'を算出し、バディングPADを付加した状態を示し、(c)は、(a)と(b)とを組合せた状態、即ち、誤り検出符号CRC'を(a)のバディングPADの領域に挿入した状態を示す。又同期ワードSWを除く部分に対する誤り検出符号CRCを算出して、矢印で示すように、フレームの最後尾に付加し、固定長のデータフォーマットとして送信するものである。

【0027】受信側に於いては、(c)に示すフレームを受信し、同期ワードSWにより同期をとり、誤り検出符号CRCにより同期ワードSWを除く部分の誤り検出を行い、又誤り検出符号CRC'により情報長情報Lと有効情報Iとの誤り検出を行う。そして、誤り検出符号CRCによる誤り有りの検出があっても、誤り検出情報CRC'による誤り無しの検出の場合は、バディングPADの誤りで有効情報Iの誤りではないと判断して、この有効情報Iの受信処理を行う。

【0028】誤り検出符号CRC'は、有効情報Iのみに対して算出することも可能であり、その場合は、受信側では、誤り検出符号CRC'を用いて有効情報Iのみの誤り検出を行うことになる。即ち、有効情報Iの誤り検出情報として、少なくとも有効情報Iに対する誤り検出符号CRC'を算出して、バディングPADの領域に挿入して送信するものであり、受信側では、有効情報Iの誤りがなければ、バディングPADの部分の誤りは無

視して、有効情報Iの受信処理を行う。従って、有効情報Iが短いことによりバディングPADを付加した場合のバディングPAD部分の伝送誤りが発生しても、フレーム廃棄を回避して、有効情報Iの受信処理を行うことができる。

【0029】図2は本発明の第1の実施例の送受信部の説明図であり、1は送信部、2は受信部、3は伝送路、11は誤り検出情報生成部、12は挿入部、13はCRC算出部、14は組立部、15は送信制御部、16は同期ワード発生部、21は同期化部、22は分解部、23はCRC検出部、24は有効情報誤り検出部、25は受信制御部、26は受信処理部、27は同期ワード検出部である。

【0030】情報長情報Lと有効情報Iとが誤り検出情報生成部11と挿入部12と送信制御部15とに加えられ、誤り検出情報生成部11は、例えば、情報長情報Lと有効情報Iとに対して、従来例の誤り検出符号CRCと同様な生成多項式によって誤り検出符号CRC'を算出し、その誤り検出符号CRC'を挿入部12に加える。挿入部12は、送信制御部15の制御に従って情報長情報Lと有効情報Iとの次に、誤り検出符号CRC'を付加する。即ち、図1の(c)に示すよう、情報長情報Lと有効情報Iとに対してバディングPADを付加する領域に誤り検出符号CRC'を挿入する。

【0031】CRC算出部13は、情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'とバディングPADとに対して、従来例と同様な生成多項式によって誤り検出符号CRCを算出する。組立部14は、同期ワード発生部16からの同期ワードSWと、挿入部12からの情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'とバディングPADと、CRC算出部13からの誤り検出符号CRCとが加えられて、図1の(c)に示す固定長のデータフォーマットに組立てる。

【0032】組立部14から伝送路3へは、伝送路3の構成、例えば、有線か無線か或いはTDMA方式か否か等の構成に対応した送信手段が設けられるものであるが、図示を省略している。従って、組立部14から図1の(c)に示すデータフォーマットで送信するものとして説明する。又伝送路3から受信部2の同期化部21に対しても、伝送路3の構成に対応し、且つ送信手段に対応した受信手段が設けられるものであるが、この受信手段についても図示を省略している。従って、受信部2の同期化部21は、図1の(c)に示すデータフォーマットを受信するものとして説明する。又送信制御部15により、例えば、TDMA方式の場合の送信タイムスロットを識別し、そのタイムスロットに固定長のデータフォーマットのフレームを送出するように制御することができる。

【0033】受信部2の同期化部21は、同期ワードSWを同期ワード検出部27で検出することにより同期を

とるものであり、同期化された受信フレームは、分解部22により、情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'、CRCとが分離され、CRC検出部23に、誤り検出符号CRCと、同期ワードSWを除く部分とが加えられ、パディングPADを含めて誤り検出が行われる。又有効情報誤り検出部24に、情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'とが加えられ、情報長情報Lと有効情報Iとに対する誤り検出が行われる。

【0034】CRC検出部23と有効情報誤り検出部24とは、並列的に誤り検出処理を実行し、CRC検出部23に於いて同期ワードSWを除く部分の誤り有りを検出しても、有効情報誤り検出部24に於いて情報長情報Lと有効情報Iとの誤り無しを検出すると、受信処理部26に誤り無しの検出信号を加える。それによって、受信処理部26は、分解部22で分解された有効情報Iの受信処理を行う。又有効情報誤り検出部24から誤り有りの検出信号が加えられた時は、その受信フレームを廃棄する。受信処理部25は、このような受信フレームの廃棄を識別すると、図示を省略した経路で再送要求を行う。又プロセッサ等によるデータ処理機能を用いて前述の各部の機能を実現することができる。又情報長情報LによってパディングPADのみが付加されているか、誤り検出符号CRC'等の有効情報の誤り検出情報が付加されているかを容易に識別できるから、受信部2の受信制御部25は、その識別結果に対応して各部を制御することができる。

【0035】図3は本発明の実施例の送信側のフローチャートであり、固定長データフォーマットに於ける情報挿入領域と送信有効情報長との差分のパディング領域を求める(A1)。即ち、図1に於ける同期ワードSWと誤り検出符号CRCとの長さが予め定められており、又情報長情報Lの長さも予め定めることができるから、有効情報Iを挿入し得る情報挿入領域の長さが判り、この情報挿入領域と有効情報との差分がパディングの領域となる。

【0036】又有効情報I又は情報長情報Lと有効情報Iとの誤り検出の為の情報、例えば、誤り検出符号CRC'の長さがパディングの領域より長いかな否かを判定し(A2)、パディングの領域より誤り検出符号CRC'等の誤り検出の為の情報が長い場合は、この情報を挿入できないので、ステップ(A4)に移行する。又パディングの領域より誤り検出符号CRC'等の誤り検出の為の情報が短い場合は、この情報をパディングの領域に挿入する(A3)。

【0037】そして、同期ワードSWを除く部分に対して誤り検出符号CRCを算出し(A4)、同期ワードSWと誤り検出符号CRCとを付加して固定長データフォーマットの送信データを形成し(A5)、送信手段によって送信する(A6)。

【0038】図4は本発明の実施例の受信側のフローチャートであり、固定長データフォーマットの受信データから同期ワードSWを分離し(B1)、CRCによる誤り検出を行う(B2)。即ち、同期ワード抽出部27により同期ワードSWを抽出し、同期化部21により同期をとり、分離部22により誤り検出符号CRCを分離し、この誤り検出符号CRCにより、同期ワードSWを除く部分の誤り検出を行う。そして、誤り無しの場合はレイヤ2へ渡す(B6)。即ち、OSI(Open System Interconnection)参照モデルの7階層のデータリンク層に受信データを渡す。

【0039】又誤り有りの場合は、有効情報の誤り検出の為の情報の例えば誤り検出符号CRC'を用いて誤り検出を行い(B3)、有効情報I又は有効情報Iと情報長情報Lとに誤り有るか否かを判定し(B4)、誤り無しの場合は、ステップ(B6)へ移行する。又誤り有りの場合は廃棄する(B5)。なお、誤り検出符号CRCによる誤り検出を行った後に、誤り検出符号CRC'による誤り検出を行うステップの場合を示すが、同時に並行して誤り検出を行うことができる。

【0040】図5は本発明の第2の実施例のデータフォーマットの説明図であり、この実施例は有効情報I<sub>1</sub>が比較的短く、情報長情報Lを含めても、パディングの領域が充分な大きさとなる場合、例えば、情報長情報Lと有効情報I<sub>1</sub>とに対して誤り検出符号CRC<sub>1</sub>を算出し、この情報長情報Lと有効情報I<sub>1</sub>と誤り検出情報CRC<sub>1</sub>とを単位情報①とし、この単位情報①をコピーした単位情報②、③を付加する。この場合、I<sub>1</sub>=I<sub>2</sub>=I<sub>3</sub>、CRC<sub>1</sub>=CRC<sub>2</sub>=CRC<sub>3</sub>となり、且つ情報長情報Lは総て同一となる。そして、パディングPADを必要に応じて付加し、同期ワードSWを除く部分の情報④に対する誤り検出符号CRCを算出し、この誤り検出符号CRCと同期ワードSWとを付加して、図示のような固定長のデータフォーマットを形成する。

【0041】この場合の誤り検出情報CRC<sub>1</sub>~CRC<sub>3</sub>は、有効情報I<sub>1</sub>~I<sub>3</sub>のみに対する誤り検出情報とすることも可能である。又単位情報①~③は奇数個の場合を示すが、偶数個とすることも可能である。

【0042】受信側に於いては、同期ワードSWを検出して同期をとり、単位情報⑤~⑦に分離して、ビット対応の照合又は多数決処理を行う。例えば、単位情報のビット対応の照合結果、不一致のビットが存在すれば誤り有りとなる。又多数決処理を行うことにより誤り訂正が可能となる。又単位情報⑤~⑦毎に、誤り訂正符号CRC<sub>1</sub>~CRC<sub>3</sub>による誤り検出を行い、総てが誤り有りの場合は有効情報I<sub>1</sub>~I<sub>3</sub>に誤りが発生したことを示すから廃棄するが、何れか一つでも誤り無しの場合は、その有効情報を採用して受信処理することができる。従って、比較的短い有効情報I<sub>1</sub>を送受信する場合に、伝送誤りがあっても、そのフレームを廃棄する確率を極めて小さくし、高速レスポンスによる情報の伝送が可能と

10

20

30

40

50

なる。

【0043】図6は本発明の第2の実施例の送受信部の要部説明図であり、図2と同一符号は同一部分を示し、11aはCRC算出部、11bは保持部、24aは多数決処理部である。誤り検出情報生成部11のCRC算出部11aは、図5に於ける情報長情報Lと有効情報I、とに対する誤り検出符号CRC<sub>1</sub>を算出するものであり、又保持部11bは、情報長情報Lと有効情報I、と誤り検出符号CRC<sub>1</sub>とを単位情報として保持し、挿入部12に於いて、情報長情報Lと有効情報I、とCRC算出部11aに於いて算出された誤り検出符号CRC<sub>1</sub>とからなる単位情報①の次に、保持部11bに保持された単位情報を②、③として繰り返し挿入し、図5に示すデータフォーマットの単位情報①、②、③とパディングPADとからなる情報④を形成し、CRC算出部13に於いて誤り検出符号CRCを算出し、組立部14に於いて、同期ワードSWと情報④と誤り検出符号CRCとを組立て、固定長データフォーマットとして送信する。

【0044】受信部2に於いては、分離部22により誤り検出符号CRCを分離し、CRC検出部23に於いて同期ワードSWを除く情報④についての誤り検出を行う。又多数決処理部24aは、複数の単位情報①、②、③の多数決処理を行う。この場合、分離部22に於いて情報長情報Lを用いて、単位情報①、②、③をそれぞれ分離することもできる。又多数決処理結果をそのまま受信処理部26に加えて有効情報Iの受信処理を行うこともできるが、誤り検出符号CRC<sub>1</sub>～CRC<sub>3</sub>の多数決処理結果を用いて、有効情報I<sub>1</sub>～I<sub>3</sub>の多数決処理結果の誤り検出を行い、誤り無しの場合に、有効情報の受信処理を行う構成とすることができる。即ち、多数決処理部24aの出力を図示を省略した有効情報誤り検出部に加えて、前述の誤り検出を行わせることができる。

【0045】図7は本発明の第3の実施例のデータフォーマットの説明図であり、情報長情報Lと有効情報Iとに対する誤り検出符号CRC'を算出してパディングの領域に挿入すると共に、情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'とについての誤り訂正符号ECを形成し、この誤り訂正符号ECをパディングの領域に挿入する。この場合、図2に於ける誤り検出情報生成部11に、誤り訂正符号化部を設け、情報長情報Lと有効情報Iとを誤り訂正符号化して挿入部12に加えることになる。

【0046】この誤り訂正符号ECとしては、例えば、BCH符号等の巡回符号を用いることができる。又有効情報Iのみを誤り訂正符号化することもできる。又この誤り訂正符号ECを付加しても固定長とならない場合には図示のようにパディングPADを付加することになる。そして、同期ワードSWを除く部分についての誤り検出符号CRCを算出して付加する。

【0047】受信側に於いては、誤り検出符号CRCに

よる誤り検出を行い、誤り有りの場合に、誤り訂正符号ECにより誤り訂正を行い、そして、誤り訂正された結果について誤り検出符号CRC'による誤り検出を行う。この2回目も誤り有りとなった場合は廃棄するが、1回目又は2回目の誤り検出に於いて誤り無しの場合には有効情報Iの受信処理を行う。又最初から誤り訂正符号ECにより誤り訂正処理を行った後、誤り検出符号CRC'により誤り検出を行うこともできる。この誤り訂正符号ECにより伝送誤りの訂正が可能となるから、少なくとも有効情報Iに対して誤り検出符号CRC'による誤り検出を行った時に、誤り無しとなる確率が高くなり、従って、受信フレームを廃棄する確率が著しく低くなり、高速レスポンスを必要とする制御情報等を確実に伝送することができる。

【0048】図8は本発明の第4の実施例のデータフォーマットの説明図であり、(a)は同期ワードSWと情報長情報Lと有効情報IとパディングPADと誤り検出符号CRCとからなる固定長のデータフォーマットを示し、誤り訂正符号EC(I)をパディングの領域に挿入した場合に、情報長情報Lに伝送誤りが含まれて、有効情報Iを正確に分離できない場合、図7に於ける誤り訂正符号ECの分離抽出もできないことになる。

【0049】そこで、(b)に示すように、情報長情報L、と誤り訂正符号EC(I)とパディングPADとを、(a)のパディングPADの領域に入るよう長さに形成する。そして、このパディングPADが有効情報Iの直後に位置するように組立てて、(c)に示すフレームを形成して送信する。この場合の誤り訂正符号EC(I)は、図7の場合と同様に、情報長情報Lと有効情報Iと誤り検出符号CRC'を含めた誤り訂正符号とするか、又は有効情報Iのみの誤り訂正符号とすることができる。

【0050】受信側では、同期ワードSWの後の情報長情報Lに誤りが含まれて、有効情報Iの長さが不明となった場合でも、誤り検出符号CRCの長さは予め設定されているから、情報長情報L、を分離抽出することができる。この情報長情報L、を有効情報Iの情報長情報Lと同一とすれば、有効情報Iの長さが判り、従って、誤り訂正符号EC(I)を分離抽出し、有効情報I又は情報長情報Lと有効情報Iの誤り訂正を行うことができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、固定長データフォーマットによりデータ通信を行う方法及び装置に於いて、有効情報が比較的短い場合に、この有効情報I又はこの有効情報Iと情報長情報Lとに対する誤り検出情報をパディングPADの領域に挿入し、又同期ワードSWを除く部分に対する誤り検出符号CRCを付加して送信し、受信側では、誤り検出情報を分離抽出して、有効情報I又は有効情報Iと情報長情報Lとの誤り

検出を行い、パディングPADに伝送誤りが含まれて、誤り検出符号CRCを用いた誤り検出に於いて誤り有りとなった場合でも、誤り検出情報による誤り検出に於いて誤り無しとなった場合は、有効情報Iの受信処理を行うものであり、従って、受信フレームの廃棄が生じる可能性が小さく、高速レスポンスを必要とする制御情報等の伝送を確実に行うことができる利点がある。

【0052】又少なくとも有効情報Iの誤り検出情報として、誤り検出符号CRC'を付加するか、又は誤り訂正符号ECとして付加するか、又は有効情報Iを含めて複数回繰り返し付加することにより、受信側では、誤り検出符号CRCによる誤り検出に於いて誤り有りの場合でも、有効情報Iに誤りが無いことを検出できるから、その場合には、有効情報Iの受信処理が可能となる。即ち、受信フレーム廃棄が生じる可能性を小さくできる利点がある。

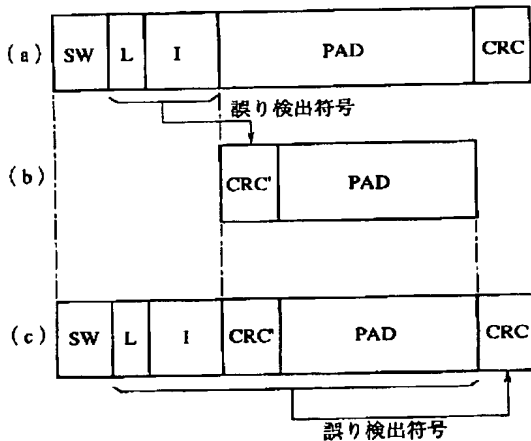
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のデータフォーマットの説明図である。

【図2】本発明の第1の実施例の送受信部の説明図である。 \*

【図1】

本発明の第1の実施例のデータフォーマットの説明図



\*【図3】本発明の実施例の送信側のフローチャートである。

【図4】本発明の実施例の受信側のフローチャートである。

【図5】本発明の第2の実施例のデータフォーマットの説明図である。

【図6】本発明の第2の実施例の送受信部の要部説明図である。

【図7】本発明の第3の実施例のデータフォーマットの説明図である。

【図8】本発明の第4の実施例のデータフォーマットの説明図である。

【図9】従来例のデータフォーマットの説明図である。

【符号の説明】

SW 同期ワード

L 情報長情報

I 有効情報

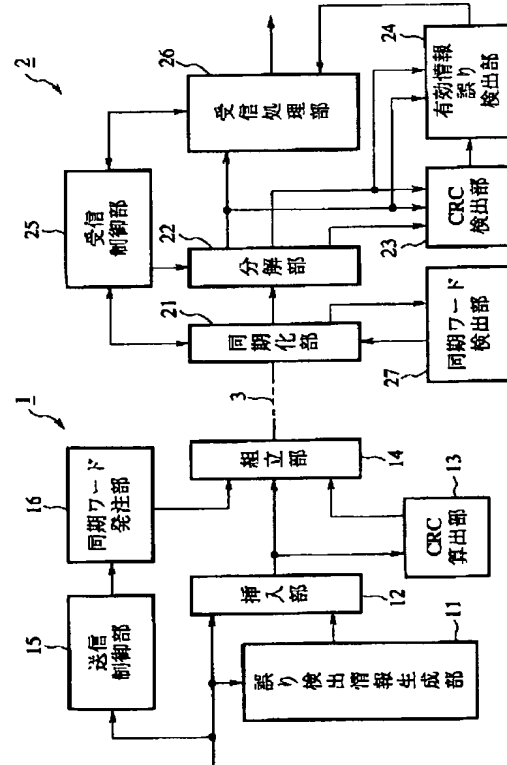
CRC' 誤り検出符号

PAD パディング

CRC 誤り検出符号

【図2】

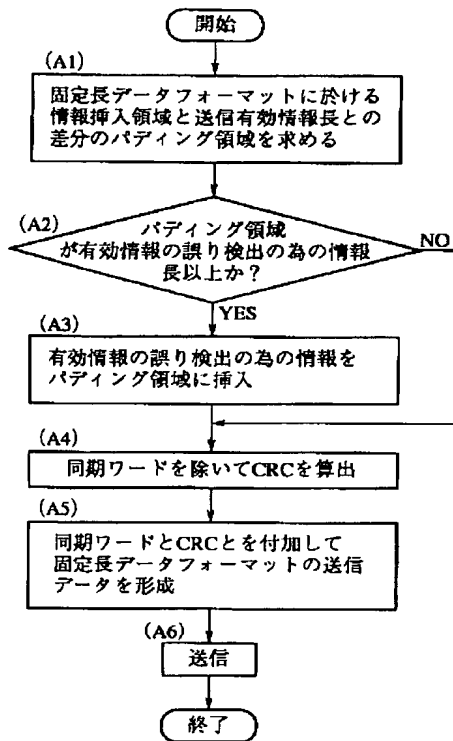
本発明の第1の実施例の送受信部の説明図





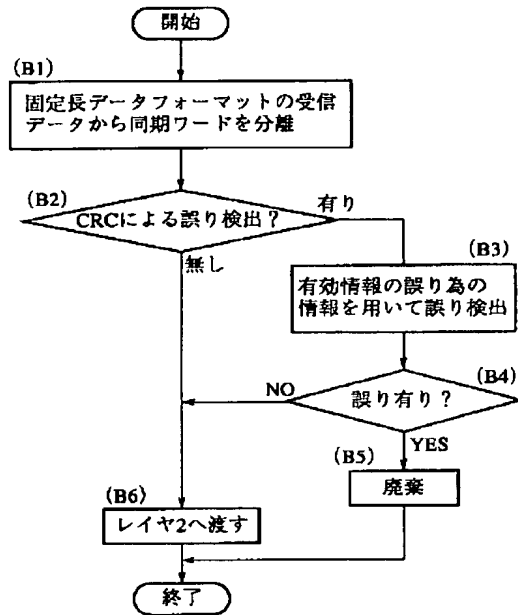
【図3】

本発明の実施例の送信側のフローチャート



【図4】

本発明の実施例の受信側のフローチャート

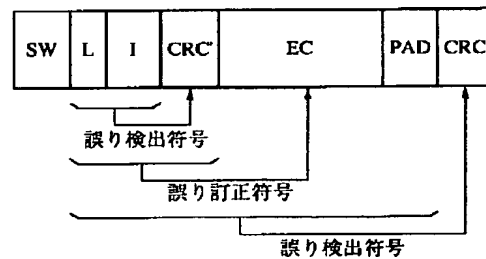
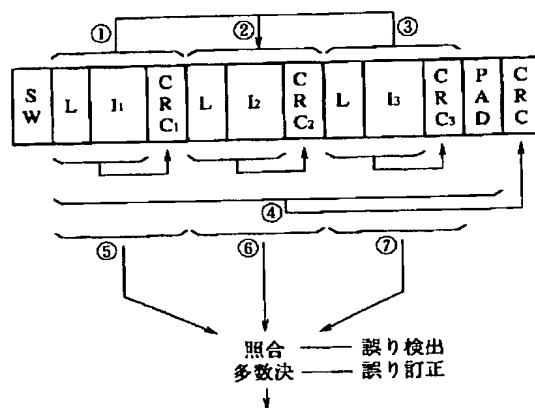


【図7】

本発明の第3の実施例のデータフォーマットの説明図

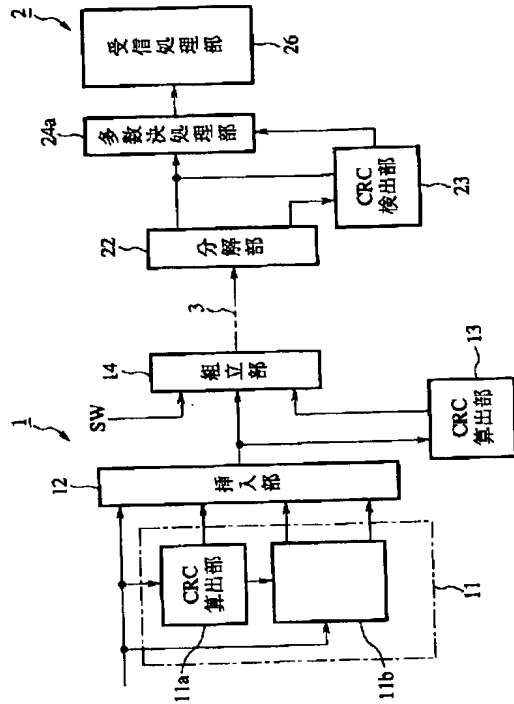
【図5】

本発明の第2の実施例のデータフォーマットの説明図



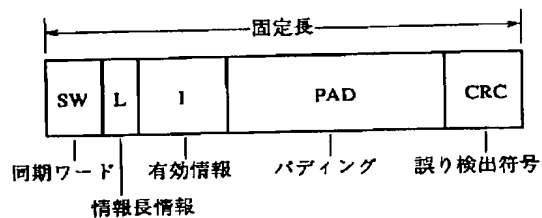
【図6】

本発明の第2の実施例の送受信部の要部説明図



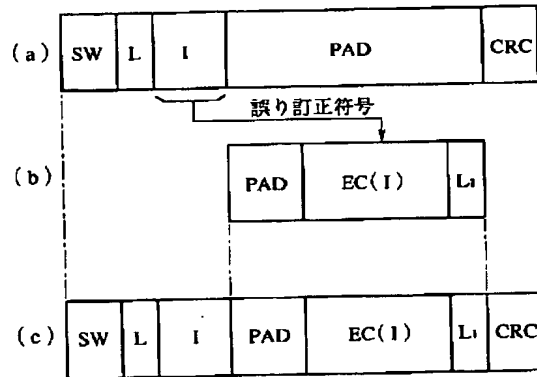
【図9】

従来例のデータフォーマットの説明図



【図8】

本発明の第4の実施例のデータフォーマットの説明図



フロントページの続き

(72)発明者 竹間 智  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内

(72)発明者 大淵 一央  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内

(72)発明者 須田 健二  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内

(72)発明者 福政 英伸  
 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
 富士通株式会社内